

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Кирсанова Алексея Юрьевича** «Имитационное моделирование процесса гидрохимического осаждения пленок твердых растворов халькогенидов металлов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия

### Актуальность работы.

Халькогениды металлов, а также твердые растворы на их основе, являются перспективными функциональными материалами оптоэлектроники и сенсорной техники. Гидрохимический синтез тонких пленок халькогенидов металлов востребован ввиду простоты технологического оформления, гибкости и возможности получения сильно пересыщенных твердых растворов в широком диапазоне составов. Диссертационная работа Кирсанова Алексея Юрьевича, направленная на построение модели образования и роста пленок твердых растворов сульфидов и селенидов в системах CdS-PbS, PbS-Ag<sub>2</sub>S, PbS-CuS, PbSe-SnSe является актуальной, позволяющей прогнозировать и целенаправленно осуществлять синтез пленок халькогенидов заданного состава.

### Научная новизна диссертации.

Установлены основные факторы и сформулированы общие принципы процесса гидрохимического синтеза тонких пленок сульфидов и селенидов металлов, а также твердых растворов на их основе. Впервые предложена компьютерная модель образования и агрегативного роста пленок халькогенидов, позволяющая синтезировать тонкие пленки твердых растворов на основе сульфидов и селенидов металлов заданного состава. Экспериментальными данными подтверждена адекватность разработанной компьютерной модели.

### Практическая значимость диссертационной работы.

Разработанная диссертантом модель позволяет гибко управлять гидрохимическим синтезом тонких пленок твердых растворов халькогенидов металлов заданного состава и формировать сильно пересыщенные твердые растворы замещения в системах PbS-Ag<sub>2</sub>S, PbS-CuS, PbSe-SnSe.

Достоверность полученных результатов и выводов подтверждается использованием современных методов диагностики (рентгенофазового анализа, растровой электронной микроскопии, локального рентгеноспектрального микроанализа и т.д.). Результаты имеют высокую степень апробации (29 публикаций по теме диссертации, из них – 8 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ).

### Замечания.

1. В тексте автореферата отсутствует обоснование выбора механизма кластер-кластерной агрегации (ККА) для разработки компьютерной модели.
2. Не понятно, чем определялась продолжительность синтеза твердых растворов – для рассматриваемых систем PbS-Ag<sub>2</sub>S, PbS-CuS, PbSe-SnSe время синтеза везде разное.

Указанные замечания не ставят под сомнение научные и практические результаты диссертационной работы автора.

Диссертационная работа Кирсанова Алексея Юрьевича «Имитационное моделирование процесса гидрохимического осаждения пленок твердых растворов

халькогенидов металлов», является научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему на высоком уровне. По своей актуальности, научной новизне, объему и практической значимости полученных результатов она соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842, а её автор Кирсанов Алексей Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Профессор кафедры  
материаловедения и индустрии  
наносистем ФГБОУ ВО  
«Воронежский государственный университет»,  
доктор химических наук, профессор  
394018, г. Воронеж, Университетская пл., д. 1.  
Тел. +7 (473) 2-208-356.  
E-mail: imittova@mail.ru



Миттова Ирина Яковлевна

Доцент кафедры  
материаловедения и индустрии  
наносистем ФГБОУ ВО  
«Воронежский государственный университет»,  
кандидат химических наук, доцент  
394018, г. Воронеж, Университетская пл., д. 1.  
Тел. +7 (473) 2-208-356.  
E-mail: tomina-e-v@yandex.ru

Томина Елена Викторовна

28.11.2016 г.

